

MULTIFUNCTIONAL TYPE ACOUSTIC DEVICE

Publication number: JP2002219410

Publication date: 2002-08-06

Inventor: KOBAYASHI TAKASHI; NIKAIDO AKIRA

Applicant: CITIZEN ELECTRONICS

Classification:

- international: **H04R11/00; H04R11/00**; (IPC1-7): B06B1/04; B06B1/16; H02K1/14; H02K1/27; H02K1/32; H02K5/167; H02K9/06; H02K21/22; H04R1/00; H04R9/10

- european: H04R11/00

Application number: JP20010016435 20010124

Priority number(s): JP20010016435 20010124

Also published as:



EP1229762 (A2)

US6834114 (B2)

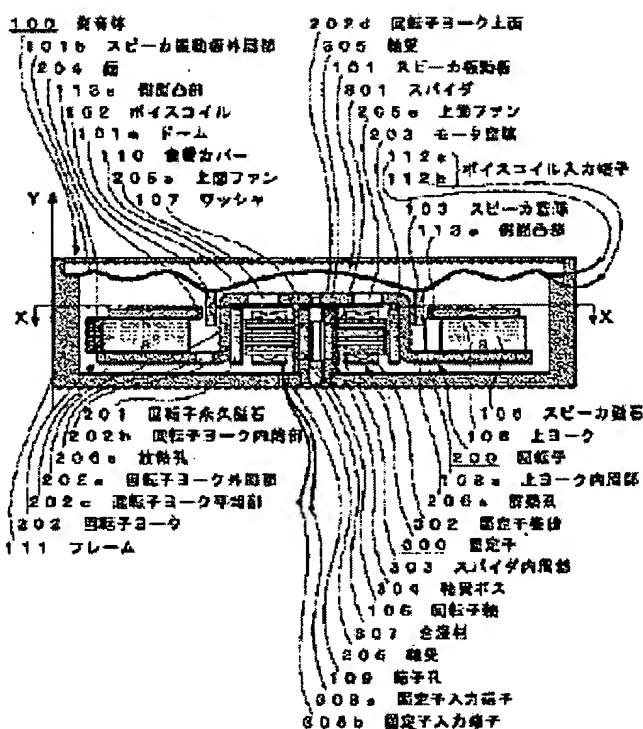
US2002097890 (A1)

CN1190984C (C)

Report a data error here

Abstract of JP2002219410

PROBLEM TO BE SOLVED: To promote realization of a multi-functional type acoustic device that is simple in structure and excellent in heat radiation with which quality of voice and music will not deteriorate even through low and high frequency signals are excited simultaneously. **SOLUTION:** This equipment is mechanically engaged with a rotor yoke axis 106. Between a rotor yoke 202 and an upper yoke 108, a heat radiation channel is provided so that a voice coil 102 can be engaged with a disk-like rotor yoke 202 and a speaker magnet 105 installed upon a flat part 202c of the rotor yoke 202. Then a cylindrical speaker void 103 is provided to compose a rotor 200 by arranging a cylindrical rotor permanent magnet 201 of which an outer peripheral side is magnetized in multipolarity on an inner peripheral side 202b of the rotor yoke 202 and a stator 300 having a spider 203. Then an eccentric weight 204 is firmly fixed to the outer periphery of the speaker magnet so that a big vibration exciting force can be generated by a centrifugal force.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COP

(19)日本特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-219410

(P2002-219410A)

(43)公開日 平成14年8月6日(2002.8.6)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	FI	テーマコード(参考)
B06B	1/04	B06B	1/04
	1/16		1/16
H02K	1/14	H02K	1/14
	1/27		1/27
	502		502M
			5D012
			5D017
			5D107
			5H002
			5H605
審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全10頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-16435(P2001-16435)

(22)出願日 平成13年1月24日(2001.1.24)

(71)出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72)発明者 小林 孝

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(72)発明者 二階堂 旦

東京都立川市栄町2丁目19番40号

(74)代理人 100083280

弁理士 高宗 寛暁

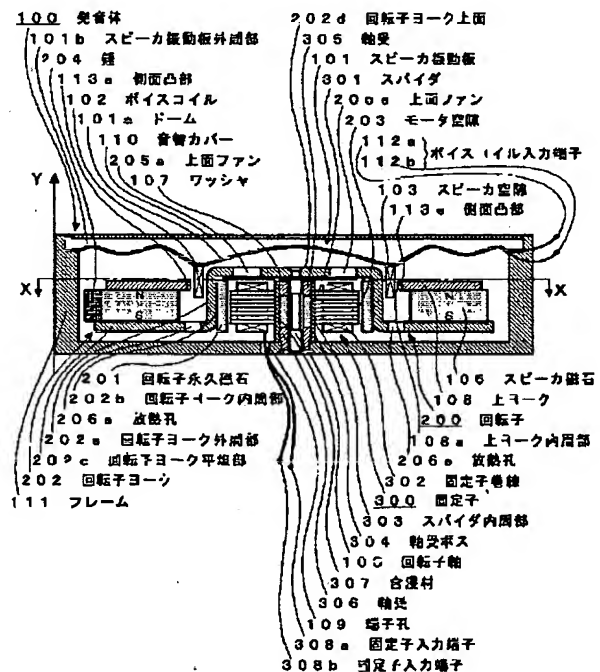
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多機能型音響装置

(57)【要約】

【課題】 低周波信号と高周波信号を同時に励振させても、放熱性の優れた音声・音楽等の品質が劣化しない構造の簡単な多機能型音響装置の実現を図る。

【解決手段】 回転子軸106と機械的に係合し、回転子ヨーク202と上ヨーク108間に放熱通路を設け、円盤状の回転子ヨーク202と、回転子ヨーク202の平坦部202cの上に装着されたスピーカ磁石105とでボイスコイル102と係合する、円筒状のスピーカ空隙103を設け、回転子ヨーク202の内周側部202bに、外周側面が多極に着磁された円筒状の回転子永久磁石201を配設して回転子200を構成し、モータ空隙203を介してスパイダ301を有する固定子300と対向配置し、遠心力によって振動加震力が大きく発生するようにスピーカ磁石105の外周に偏心錘204を固定して配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スピーカ振動板に固着された同心円筒状のボイスコイルと前記ボイスコイルと磁氣的に係合する磁気回路からなる音響装置において、

前記ボイスコイルと磁氣的に係合するように設けられた永久磁石により導かれた回転子上の円筒状空隙を構成するヨークの上下面または側面に放熱通路を設け、該円筒状空隙の内周部に配設された回転子永久磁石を複数個のスパイダを有する固定子とモータ空隙を介して対向配設して固着した回転子軸を軸受で支承し、フレームの中心に設けられた回転子軸受けに対して回転に伴って生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように回転自在に配設したことを特徴とする多機能型音響装置。

【請求項2】 スピーカ振動板に固着された同心円筒状のボイスコイルと前記ボイスコイルと磁氣的に係合する磁気回路からなる音響装置において、

中心に回転子軸を支承する軸受けを設けたフレームの中心部に複数個のスパイダを有する固定子を設け、少なくとも1個以上の永久磁石からなる磁気回路で、前記ボイスコイルと磁氣的に係合する同心円筒状の空隙を構成するヨークの上下面または側面に放熱通路を設け、該空隙の内側に同心円筒状に前記固定子と磁氣的に係合して外周側面が多極に着磁された永久磁石と前記円筒状の空隙の外縁部に円盤状の回転子永久磁石からなる回転子を構成し、該回転子上に回転によって生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように錘を偏心させて片錘となるように配設したことを特徴とする請求項1に記載の多機能型音響装置。

【請求項3】 前記多機能型音響装置の回転子は、前記回転子軸と機械的に係合した回転子ヨークの外縁部の平坦部に設けた中空円盤状で厚み方向に単磁極に着磁された永久磁石の上に装着された、内周部が前記ボイスコイルと係合して複数個の突起部を有する空隙の外周部を構成する磁性材料からなる円盤状の上ヨークを、磁性材料からなり複数個の上面ファンを有する回転子ヨークの側面部に対向して固着して円筒状空隙を構成し、前記回転子ヨークの側面内周部に、円筒状の内周側面が多極に着磁された回転子永久磁石を設けてモータ空隙を介して固定子外周部と対向させて構成したことを特徴とする請求項1または請求項2記載の多機能型音響装置。

【請求項4】 前記多機能型音響装置の回転子は、複数個の放熱孔を有する前記回転子ヨーク側面部を、前記厚み方向に単磁極に着磁された円盤状永久磁石と、前記外周側面が多極に着磁された回転子永久磁石との共通のヨークとなるように配設したことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項5】 前記多機能型音響装置の回転子は、前記中空円盤状で厚み方向に単磁極に着磁された永久磁石または外周側面が多極に着磁された前記中空円筒状の回転子永久磁石のいずれかを、回転によって生じる遠心力に

よって振動加震力が大きく発生するように片錘となるように前記回転子軸に対して偏心させて配設したことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項6】 前記多機能型音響装置の回転子は、回転によって生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように、前記中空円盤状の永久磁石の外周部に望ましくは比重の大きい錘を片錘りになるように前記回転子軸に対して偏心して配設したことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項7】 前記多機能型音響装置の回転子の極対数は、少なくとも1以上とすることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項8】 前記多機能型音響装置の固定子は、複数個のスロットを形成する複数個のスパイダを有し、前記スロットに巻線を施し複数相に接続したことを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項9】 前記多機能型音響装置の固定子のモータ空隙を形成するスパイダは、少なくとも1個以上の非対称形状とし、単相としたことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項10】 前記多機能型音響装置の回転子の駆動回路は、100Hz以上の励振信号を受けてバイポーラ駆動回路で駆動することを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項11】 前記多機能型音響装置の回転子の駆動回路は、励振周波数を連続的または断続的に増加して100Hz以上の励振信号で駆動することを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【請求項12】 前記多機能型音響装置の駆動回路は、前記スピーカ振動板の広帯域信号による励振と、100Hz以上の励振信号を受けてバイポーラ駆動回路で前記回転子を同時駆動することを特徴とする請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の多機能型音響装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯機器に用いられている多機能型音響装置を形成するスピーカと振動モータの構成に関するもので、特にスピーカと振動モータを同時駆動が可能で優れた音響特性が期待できる全体構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来からPHSや携帯電話等の携帯機器には、コンサート会場や病院等の受信時の静粛な環境を乱さないように、受信音による発音によらず、振動モータの振動によって受信を携帯機器の利用者に感知させる振動モータが搭載されている場合が多い。一方では、受信音の受信が必要なだけではなく、更に音響特性の優れ

たスピーカが要求されている。このため、従来は振動モータとスピーカが2個携帯機器に装着される場合が多く、スペース効率が悪くなって、携帯機器の小型化と軽量化及びコストダウンが困難であった。これを改善するために、最近では、スピーカの振動板の振動の他に、スピーカの振動板上のボイスコイルと磁気的に係合する永久磁石体をフレームにばねで固定して、100～150 Hzの低周波で独立に駆動し、振動方向はスピーカ振動板と同一方向にバイブレーションを可能とするいわゆるマルチファンクションデバイスが発表されている。以下ではいわゆるマルチファンクションデバイスの代表的な従来例を挙げて詳細に説明する。

【0003】図6は、特開平5-85192号に記載された電磁誘導型変換器の説明図に相当する従来例の断面図である(文献A)。図7は、多機能型装置の従来例の半断面図である。図8は、本願出願人による既出願文献・特願2000-121852号に記載された説明図に相当する断面図である(文献B)。図6において、電磁誘導型変換器は、いわゆる内磁型(永久磁石がボイスコイルの内側に配設された構造)であり、中心部507を有するダイアフラム506の中心にボイスコイル508を固着し、スプリング体511の中心部にマグネット510を固着し、ボイスコイル508に対してマグネット510を内挿するような位置にダイアフラム506及びスプリング体511を上下対向させ、マグネット510の1極の端面がボイスコイル508中央部に位置するように配置してケース512内に収納して構成されている。ボイスコイル508に低周波信号もしくは高周波信号を印加することによって、スプリング体511をマグネット510の極方向に振動させるものである。

【0004】文献Aでは、ダイアフラム506とスプリング体511は、ボイスコイル508とマグネット510との磁気結合を通して相対運動するように構成されているので、ボイスコイル508に低周波信号もしくは高周波信号を印加すると、ダイアフラム506とスプリング体511には連成振動が生じる。その結果、音声・音楽等の再生時に歪みが発生してその品質が劣化する問題があった。また、音声・音楽等の再生と低周波振動を同時に駆動することは、ボイスコイル508とマグネット510との磁気結合に低周波振動が重畳してしまうので、一層音声・音楽等の再生時に大きな歪みを生じ、事実上不可能であった。

【0005】図7において、従来例の多機能型音響装置は、いわゆる外磁型(永久磁石がボイスコイルの外側に配設された構造)である。コルゲーションの有る外周辺部603aを有し、中心部がドーム状に成形された合成樹脂からなるスピーカ振動板603の中心部に同心円筒状のボイスコイル604が固定されている。スピーカ振動板603の外周辺部603aは、フレーム609に接着剤等で固定されている。上面が半球面状で円柱状のト

ップヨーク601の外周部601aと外周部ヨーク606の内周部606aはボイスコイル604と磁気的に係合する空隙611を構成する。中空円盤状で厚み方向に単磁極に着磁された永久磁石602は、トップヨーク601、下ヨーク605、外周部ヨーク606とで磁気回路を形成すると同時に平行ばね607、608で下ヨーク605、外周部ヨーク606の外周部がフレーム609に固定支持されてスピーカ振動板603の振動方向に振動できる永久磁石体610を構成している。

【0006】スピーカ振動板603に這うように引き出されたボイスコイル604のリード線の入力端子612a、612bに交流電圧が印加されると、ボイスコイル604に電流が流れてスピーカ振動板603はY方向に振動して音圧を発生する。このとき、標準的な20mmφ×5mm程度の大きさの音響装置では、永久磁石体610の共振周波数は概ね110～150 Hzに、スピーカ振動板603の1次共振周波数は概ね700～900 Hz、2次共振周波数は5 kHz前後に設定されている場合が多い。音声や音楽の再生は700～5 kHzの帯域で行われるが、スピーカ振動板603と永久磁石体610は、ボイスコイル604と永久磁石体610との磁気結合を通して相対運動するように構成されているので、ボイスコイル604に低周波信号もしくは高周波信号を印加すると、スピーカ振動板603と永久磁石体610には連成振動が生じる。その結果、音声・音楽等の再生時に歪みが発生してその品質が劣化する問題があった。また、音声・音楽等の再生と低周波振動を同時に駆動することは、ボイスコイル604と永久磁石610との磁気結合に低周波振動が重畳してしまうので、一層音声・音楽等の再生時に大きな歪みを生じ、事実上不可能であった。

【0007】図8に示す文献Bは、いわゆる外磁型(永久磁石がボイスコイルの外側に配設された構造)である。図7と符号を共通に用いて説明すれば、コルゲーションの有る外周辺部603aを有し、中心部がドーム状に成形された合成樹脂からなるスピーカ振動板603の中心部に同心円筒状のボイスコイル604が固定されている。スピーカ振動板603の外周辺部603aは、フレーム609に接着剤等で固定されている。上面が半球面状で円柱状のトップヨーク601の外周部601aと外周部ヨーク606の内周部606aはボイスコイル604と磁気的に係合する第1の空隙701を構成する。中空円盤状の永久磁石702は、トップヨーク601、下ヨーク703の外周部703a、外周部ヨーク606の内周部606aとで第2の空隙705を有する磁気回路を形成すると同時に、平行ばね707、708で下ヨーク703、外周部ヨーク606の外周部606bがフレーム609に固定支持されてスピーカ振動板603の振動方向に振動できる永久磁石体610を構成している。第2の空隙705には、フレーム609に固定さ

れ、入力端子704a、704bを有する同心円筒状の駆動コイル706が配設されている。第1の空隙701にあるボイスコイル604と永久磁石体610は、相対的な運動ができるようになっているが、第2の空隙705にある駆動コイル706と永久磁石体610の関係は、相対運動ではなく永久磁石体610のみがスピーカ振動板603と同一の軸方向に運動できる。

【0008】スピーカ振動板603に這うように引き出されたボイスコイル604のリード線の入力端子612a、612bに交流電圧が印加されると、ボイスコイル604に電流が流れてスピーカ振動板603はY方向に振動して音圧を発生する。このとき、標準的な20mmφ×5mm程度の大きさの音響装置では、永久磁石体610の共振周波数は概ね110～150Hzに、スピーカ振動板603の1次共振周波数は概ね700～900Hz、2次共振周波数は5kHzに設定されている場合が多い。音声や音楽の再生は700～5kHzの帯域で行われるが、スピーカ振動板603と永久磁石体610は、ボイスコイル604と永久磁石体610との磁気結合を通して相対運動するように構成されているので、ボイスコイル604に低周波信号もしくは高周波信号を印加すると、スピーカ振動板603と永久磁石体610には連成振動が生じる。入力端子612a、612bに音声・音楽等の高周波信号が印加されるときは、スピーカ振動板603のみが励振され、音声・音楽等の再生にはスピーカ振動板603と永久磁石体610の間には連成振動は生じていないので歪みは発生しない。また、入力端子704a、704bに100～150Hzの低周波信号を印加するときは、永久磁石体610のみが励振され、スピーカ振動板603は何等作動しない。この点では、文献Bは文献A、従来例の図7より優れているが、入力端子612a、612bに高周波信号を、入力端子704a、704bに低周波信号を同時に印加する場合は、永久磁石体610は低周波で振動しているため第1の空隙701にあるボイスコイル604は相対運動することになり、スピーカ振動板603と永久磁石体610には連成振動が生じ音声・音楽等の再生には歪みが発生する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述の説明から明らかなように、いずれの従来例でも低周波信号と高周波信号を同時に励振させる場合、連成が生じて音声・音楽等の品質が劣化するのを防止することが事実上不可能であった。これは、低周波振動と高周波振動がいずれもスピーカ振動板と同一方向に振動するように構成されているからである。また最近の傾向として、多機能音響装置は小型化、薄型化が厳しく要求されると共に、入力が0.2

[W]から0.5[W]～1[W]を要求されて来ており、多機能音響装置の発熱が問題となっているが、前述の従来例では全く言及されていない。そして更に、多機能音

響装置にはコスト/パフォーマンスを改善するためにより一層の簡単な構成が求められている。本発明の目的は、かかる欠点をも除去して簡単な構成で多機能音響装置の放熱の構造を提案することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、叙上の欠点を除去して簡単な構成で多機能型音響装置を実現することであり、特に低周波振動を回転子で構成した永久磁石体の回転運動で実現することに特徴がある。課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項1は、前記ボイスコイルと磁氣的に係合するように設けられた永久磁石により導かれた回転子上の円筒状空隙を構成するヨークの上下面または側面に放熱通路を設け、該円筒状空隙の内周部に配設された回転子永久磁石を複数個のスパイダを有する固定子とモータ空隙を介して対向配設して固着した回転子軸を軸受で支承し、フレームの中心に設けられた回転子軸受けに対して回転に伴って生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように回転自在に配設したことを特徴とするものである。

【0011】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項2は、スピーカ振動板に固着された同心円筒状のボイスコイルと前記ボイスコイルと磁氣的に係合する磁気回路からなる音響装置において、中心に回転子軸を支承する軸受けを設けたフレームの中心部に複数個のスパイダを有する固定子を設け、少なくとも1個以上の永久磁石からなる磁気回路で、前記ボイスコイルと磁氣的に係合する同心円筒状の空隙を構成するヨークの上下面または側面に放熱通路を設け、該空隙の内側に同心円筒状に前記固定子と磁氣的に係合して外周側面が多極に着磁された永久磁石と前記円筒状の空隙の外縁部に円盤状の回転子永久磁石からなる回転子を構成し、該回転子上に回転によって生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように錘を偏心させて片錘となるように配設したことを特徴とするものである。

【0012】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項3の回転子は、前記回転子軸と機械的に係合した回転子ヨークの外縁部の平坦部に設けた中空円盤状で厚み方向に単磁極に着磁された永久磁石の上に装着された、内周部が前記ボイスコイルと係合して複数個の突起部を有する空隙の外周部を構成する磁性材料からなる円盤状の上ヨークを、磁性材料からなり複数個の上面ファンを有する回転子ヨークの側面部に対向して固着して円筒状空隙を構成し、前記回転子ヨークの側面内周部に、円筒状の内周側面が多極に着磁された回転子永久磁石を設けてモータ空隙を介して固定子外周部と対向させて構成したことを特徴とするものである。

【0013】また、課題を解決するためになされた本発

明の多機能型音響装置の請求項4の回転子は、複数の放熱孔を有する前記回転子ヨーク側面部を、前記厚み方向に単磁極に着磁された円盤状永久磁石と、前記外周側面が多極に着磁された回転子永久磁石との共通のヨークとなるように配設したことを特徴とするものである。

【0014】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項5の回転子は、前記中空円盤状で厚み方向に単磁極に着磁された永久磁石または外周側面が多極に着磁された前記中空円筒状の回転子永久磁石のいずれかを、回転によって生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように片錘となるように前記回転子軸に対して偏心させて配設したことを特徴とするものである。

【0015】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項6の回転子は、回転によって生じる遠心力によって振動加震力が大きく発生するように、前記中空円盤状の永久磁石の外周部に望ましくは比重の大きい錘を片錘りになるように前記回転子軸に対して偏心して配設したことを特徴とするものである。

【0016】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項7の回転子の極対数は、少なくとも1以上とすることを特徴とするものである。

【0017】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項8の固定子は、複数のスロットを形成する複数のスパイクを有し、前記スロットに巻線を施し複数相に接続したことを特徴とするものである。

【0018】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項9の固定子のモータ空隙を形成するスパイクは、少なくとも1個以上の非対称形状とし、単相としたことを特徴とするものである。

【0019】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項10の回転子の駆動回路は、100Hz以上の励振信号を受けてバイポーラ駆動回路で駆動することを特徴とするものである。

【0020】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項11の回転子の駆動回路は、励振周波数を連続的または断続的に増加して100Hz以上の励振信号で駆動することを特徴とするものである。

【0021】また、課題を解決するためになされた本発明の多機能型音響装置の請求項12の回転子の駆動回路は、前記スピーカ振動板の広帯域信号による励振と、100Hz以上の励振信号を受けてバイポーラ駆動回路で前記回転子を同時駆動することを特徴とするものである。

【0022】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。図1は、本発明の多機能型音響装置の実施例の主要部断面図である。図2は、図1の

XX線断面図である。図3は、本発明の多機能型音響装置の回転子の展開斜視図である。図4は、本発明の多機能型音響装置の固定子の詳細図である。

【0023】図1、図2、図3及び図4において、本発明の多機能型音響装置は、発音体100、回転子200及び固定子300とで構成される。樹脂等で形成されたカップ状フレーム111の中央部に配設された、潤滑剤を浸した含浸材307を挟んで回転子軸106を支承する一対のオイルレスメタル等による軸受305、306保持する軸受ボス304に支持された発音体100は、合成樹脂から形成された中央部にドーム101aを有するピーカ振動板101に後述するスピーカ空隙103内で作動できる同心円筒状のボイスコイル102が固着され、スピーカ振動板外周部101bはフレーム111に接着剤等で固定されて構成される。スピーカ振動板101の上面には複数の放音孔を有する音響カバー110の外周がフレーム111の外端に固定されている。回転子軸106と機械的に係合してワッシャ107を介して回転自在の回転子200は、カップ状で外縁部に平坦部を有する回転子ヨーク202の回転子ヨーク平坦部202cに、厚み方向の上下面に単磁極に着磁された円盤状のスピーカ磁石105の上に装着された円盤状の上ヨーク108の内周部が、前記ボイスコイル102と係合するスピーカ空隙103の内周部を構成する磁性材料からなる回転子ヨーク202の外周側面と対向して配設されて円筒状空隙103を構成し、回転子ヨーク202の回転子ヨーク内周部202bには内周側面が多極に着磁された円筒状永久磁石201が円筒状のモータ空隙203を介して固定子300と対向して配設されて構成される。

【0024】回転子200に搭載されている永久磁石はスピーカ磁石105と回転子永久磁石201であり、磁気回路は2回路存在し、その一つはスピーカ磁石105、上ヨーク108の内周部108a、スピーカ空隙103、回転子ヨーク202の回転子ヨーク外周部202aとで構成される。もう一つの磁気回路は、回転子永久磁石201の内周部側面に多極着磁された磁極が作る磁束が、回転子ヨーク202と後述する固定子磁極との間のモータ空隙203を介して形成される。回転子ヨーク上面202dには、後述する固定子300の放熱のために、複数の半月状の上面ファン205a、205b、205c、205d、205e、205f、205g、205hが放射状に設けられ、軸方向下面に向かって若干折り曲げられている。また、ボイスコイル102の下面と対向する位置の回転子ヨーク202には、ボイスコイル102の複数の放熱孔206a、206b、206c、206d、206e、206f、206g、206hが配設されている。そして、ボイスコイル102と係わるスピーカ空隙103を形成する上ヨーク108の上ヨーク内周部108aには、ボイスコイル102の放

熱のために、複数個の側面凸部113a、113b、113c、113d、113e、113f、113g、113hが設けられて全体としての放熱路が形成されている。

【0025】回転子永久磁石201の材質はボンドフェライト、ボンドNdFeB等要求仕様に従って選択されてよい。また、極数は実施例では8極であるが、2以上でよく、その磁極幅は設計上適宜な値でよい。回転子200が回転時に発生する遠心力による振動加震力を大きくするために、スピーカ磁石105の外周上面に半円状に比重の大きい材料、例えばタングステン微粉末を充填した樹脂で形成された錘204を固着する。また、スピーカ磁石105、回転子永久磁石201を若干偏心させて固定してもよい。

【0026】モータ空隙203を介して回転子200と対向する固定子300は、板厚0.1～0.3mmの磁性材料を積層して形成されたスパイダ301と固定子巻線302とで構成される。スパイダ301のスパイダ内周部303は軸受ボス304に固定され、同一のスロット数を有する複数個のスパイダ脚301a、301b、301c、301d、301e、301f、301g及び301hを有する。本実施例では、回転子200の極数が8であり、単相として良いのでスパイダ数も8個である。2相とする場合は、スパイダ数は16個必要である。固定子巻線302は、スパイダ脚301a、301b、301c、301d、301e、301f、301g及び301hの各スロットに巻線されてスロット巻線302a、302b、302c、302d、302e、302f、302g及び302hを形成し、極性を考慮した固定子300のスパイダ脚(301a、301c、301e、301g)、(301b、301d、301f、301h)は互いに異磁極性に付勢され、直列または並列に接続されて固定子入力端子308a、308bに接続される。回転子200の自己起動性を良くするためには、固定子300のモータ空隙203を回転子永久磁石201と対向して形成するスパイダ301のスパイダ脚301a、301b、301c、301d、301e、301f、301g及び301hは、少なくとも1個以上の非対称形状、例えばスパイダ脚301eの半径方向の長さLを長くして振動が起こりやすくして結果としていずれかの方向に回転できる自己起動性を良くすることができる。(本発明では、回転子200が回転して遠心力による振動が生じればよいのであって回転方向は不定で差支えない。)

【0027】本発明の実施例では、スピーカ磁石105の起磁力は、スピーカ空隙103に供給され、適宜設計することによって必要な磁束密度が供給される。特に、最近のようにエネルギー積が360～400[J/m

$$N=60f/P$$

【0034】このとき、回転子200の錘204の質量

³](45～50[MGOe])のNdFeB系の焼結磁石では、0.4～0.6[T](4～6[kG])の磁束密度を供給できる。

【0028】また、本発明の実施例では、回転子永久磁石201の起磁力は、モータ空隙203に供給され、適宜設計することによって必要な磁束密度が供給される。例えば、ボンドフェライト磁石またはボンドNdFeB系磁石等が要求仕様によって選択される。

【0029】本発明の実施例の回転子200と固定子300は、説明から明らかなように永久磁石多極回転子を有する同期モータを構成しており、ステッピングモータとしても用いることができる。

【0030】図5において、バイポーラ駆動回路を示す回転子駆動回路400は、一対のNPNトランジスタ401、403、PNPトランジスタ402、404を裨がけにして構成される。トランジスタ401とトランジスタ402のエミッタと、トランジスタ403とトランジスタ404のエミッタ間には固定子巻線302が接続され、トランジスタ401とトランジスタ402のベースと、トランジスタ403とトランジスタ404のベース間はインバータ407を介して接続されて入力接続点409を形成し、入力端子408を構成する。トランジスタ401とトランジスタ403のコレクタには電源電圧405が、トランジスタ402とトランジスタ404のコレクタにはグラウンド406が接続される。入力端子408には、100～300Hzの低周波の励振信号410が印加される。作動については後述する。

【0031】次に、本発明の多機能型音響装置の作動を説明する。先ず、ボイスコイル入力端子112a、112bに広い帯域のいわゆる高周波信号が単独で印加された場合は、スピーカ空隙103にあるボイスコイル102にはY方向に力が働き、発音体100のスピーカ振動板101はY方向に振動して音圧を発生し、音響カバー110の放音孔を通して音波を放出する。

【0032】フレーム111の底部に設けられた端子孔109を経由する固定子入力端子308a、308bに約100Hz以上の低周波信号が印加されると、固定子巻線302には交流電流が流れる。この結果、固定子300のスパイダ脚(301a、301c、301e、301g)、(301b、301d、301f、301h)は互いに異磁極性に付勢され、回転子200は少なくとも1個以上の非対称形状、例えばスパイダ脚301eの半径方向の長さLを長くして振動が起こりやすくなった結果としていずれかの方向に回転する。回転子200の極対数をP、駆動周波数をfとすると、回転子200の回転数Nは、

【0033】

【数1】

$$[rpm] \cdots \cdots (1)$$

をM、回転子軸106の中心から錘204の重心までの

距離をR、回転子軸106の半径をr、回転子軸106と回転子200の軸受305、306との摩擦係数を μ 、回転子200の回転数を ω [rad/sec]とすると、負

$$TL = \mu r R \omega^2 M$$

回転子200は、(2)式による負荷トルクTLの負荷を負担すればよいので大きなモータ出力は要求されない。従って、電力消費は僅少で済むことが期待できる。

【0036】また、必要な駆動周波数に脱調せずに回転子200を追従させるためには、起動の最初は最も低い低周波信号、例えば50Hzからスタートして連続的にまたは断続的に必要な駆動周波数例えば300Hz～600Hzに増加させて回転子200の直径方向への振動加震力を与えることができる。

【0037】本発明の実施例の多機能型音響装置のボイスコイル102の入力端子112a、112bに広い帯域のいわゆる高周波信号が印加され、固定子巻線302の入力端子308a、308bに約100Hz以上の低周波信号が、同時に印加された場合は、回転子200が同期速度で回転していてもスピーカ空隙103の磁束密度は殆ど変化しないので発音体100が発生する音圧は回転子200が回転していないときと殆ど変わらず音質が劣化することはない。このとき、ボイスコイル102と固定子300の固定子巻線302は、要求仕様によっては入力電力が0.2[W]を越えて0.5[W]以上に達することがあり、発熱して温度上昇が無視できなくなる。また、回転子200は、6,000～8,000rpmで回転して上ヨーク108の上ヨーク内周部108aに形成された側面凸部113a、113b、113c、113d、113e、113f、113g、113hによってボイスコイル102は空冷されて、放熱孔206a、206b、206c、206d、206e、206f、206g、206hによってフレーム111の図示されていない複数の放音孔を通して廃熱される。同様に、固定子300の固定子巻線302の発熱は、回転子ヨーク202の回転子ヨーク上面202dに形成された上面ファン205a、205b、205c、205d、205e、205f、205g、205hによって空冷されてフレーム111の図示されていない複数の放音孔を通して廃熱される。この場合、放熱路と放音路は多機能音響装置の内部体積に関してバランスのとれた設計でなければならない。

【0038】本発明の多機能型音響装置の実施例では、回転子200と固定子300とで構成されるモータを同期モータとしてきたが、他のブラシ付き直流モータやブラシレスモータでもよいことは明らかである。また、簡単のために、回転子永久磁石201の極対数PをP=4とし、単相モータとして説明してきたがこれに限定する必要はなく、P≥1、2相、3相モータで差支えない。また、本発明の多機能型音響装置の実施例では、固定子300を回転子軸106の周囲に配設しているが、回転

荷トルクTLは、以下の式で表される。

【0035】

【数2】

[N・m]……………(2)

子200を内周部に、固定子300をフレーム111の外周部に配置する同期モータとすることも可能である。

【0039】また、本発明の多機能型音響装置の実施例では、偏心錘の外に回転子上の永久磁石をやや偏心して配設して振動加震力を増強してもよいことは明らかである。

【0040】

【発明の効果】また、更に本発明の多機能型音響装置によれば、簡単な構成で放熱性が優れ、入力定格の大きい発音体を容易に実現することができる。

【0041】また、更に本発明の多機能型音響装置によれば、簡単な構成で発音体の広帯域信号を忠実に再生することができる。

【0042】また、更に本発明の多機能型音響装置によれば、簡単な構成で低域信号による体感加震力の大きい低周波振動を確実に得ることができる。

【0043】また、更に本発明の多機能型音響装置によれば、高周波信号と低周波信号を同時駆動ができて音質の劣化のないコスト／パフォーマンスの優れた発音体を実現することができる。

【0044】更にまた、従来例では振幅の大きい低周波振動がスピーカ振動板の振動と同一方向であるため装置の厚みがある程度必要であったが、本発明の多機能型音響装置によれば、低周波振動が回転方向に発生するので多機能型音響装置の厚みを薄くすることができて、広い範囲に渡って体感加震力が大きく、携帯機器の小形化、薄形化に貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の多機能型音響装置の実施例の主要部断面図である。

【図2】図1のXX線の断面図である。

【図3】本発明の多機能型音響装置の回転子の展開斜視図である。

【図4】本発明の多機能型音響装置の固定子の詳細図である。

【図5】本発明の多機能型音響装置の駆動回路の構成図である。

【図6】特開平5-85192号に記載された電磁誘導型変換器の説明図に相当する従来例の断面図である。

【図7】多機能型装置の従来例の半断面図である。

【図8】本願出願人による既出願文献・特願2000-121852号に記載された説明図に相当する断面図である。

【符号の説明】

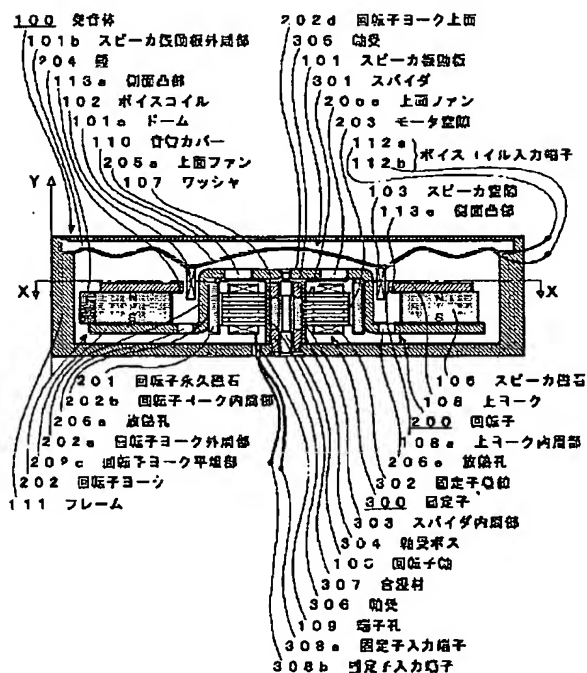
100 発音体

101 スピーカ振動板

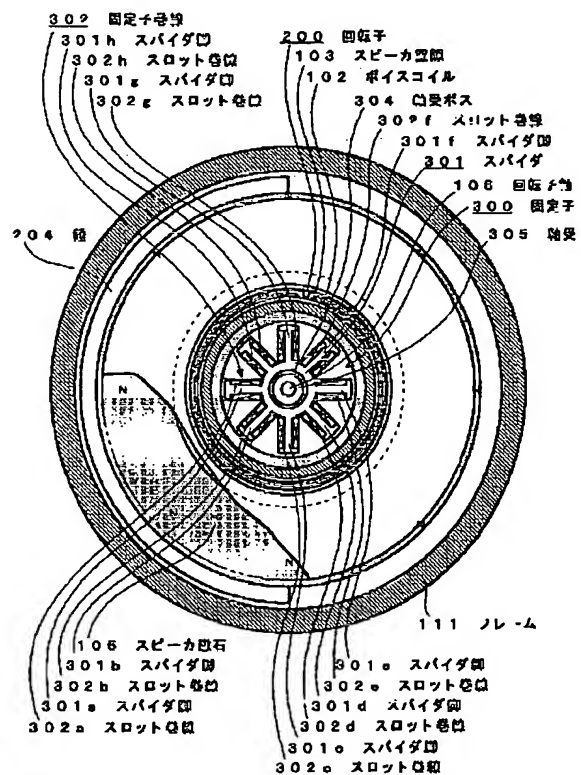
101a ドーム
 101b スピーカ振動板外周部
 102 ボイスコイル
 103 スピーカ空隙
 105 スピーカ磁石
 106 回転子軸
 107 ワッシャ
 108 上ヨーク
 108a 上ヨーク内周部
 109 端子孔
 110 音響カバー
 111 フレーム
 112a ボイスコイル入力端子
 112b ボイスコイル入力端子
 113a、113b、113c、113d、113e、
 113f、113g、113h 側面凸部
 200 回転子
 201 回転子永久磁石
 202 回転子ヨーク
 202a 回転子ヨーク外周部
 202b 回転子ヨーク内周部
 202c 回転子ヨーク平坦部
 202d 回転子ヨーク上面
 203 モータ空隙
 204 錘

205a、205b、205c、205d、205e、
 205f、205g、205h 上面ファン
 206a、206b、206c、206d、206e、
 206f、206g、206h 放熱孔
 300 固定子
 301 スパイダ
 301a、301b、301c、301d、301e、
 301f、301g、301h スパイダ脚
 302 固定子巻線
 302a、302b、302c、302d、302e、
 302f、302g、302h スロット巻線
 303 スパイダ内周部
 304 軸受ボス
 305、306 軸受
 307 含浸材
 308a 固定子入力端子
 308b 固定子入力端子
 400 回転子駆動回路
 401、402、403、404 トランジスタ
 405 電源電圧
 406 グランド
 407 インバータ
 408 入力端子
 409 入力接続点
 410 励振信号

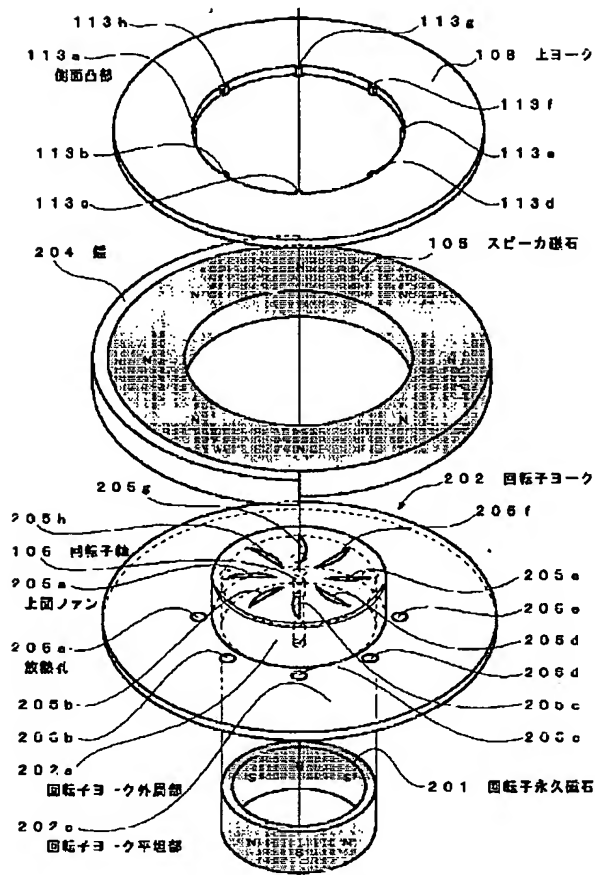
【図1】



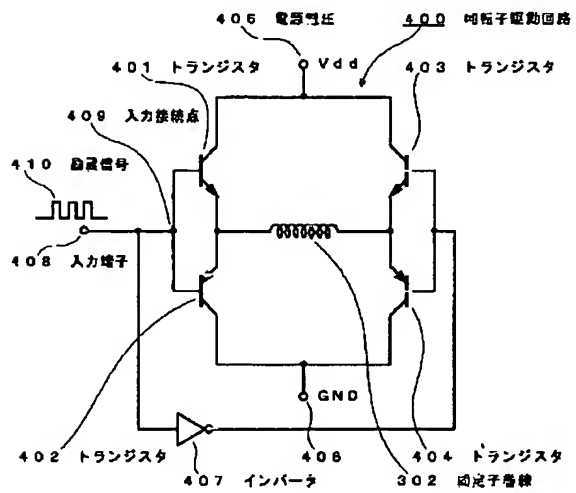
【図2】



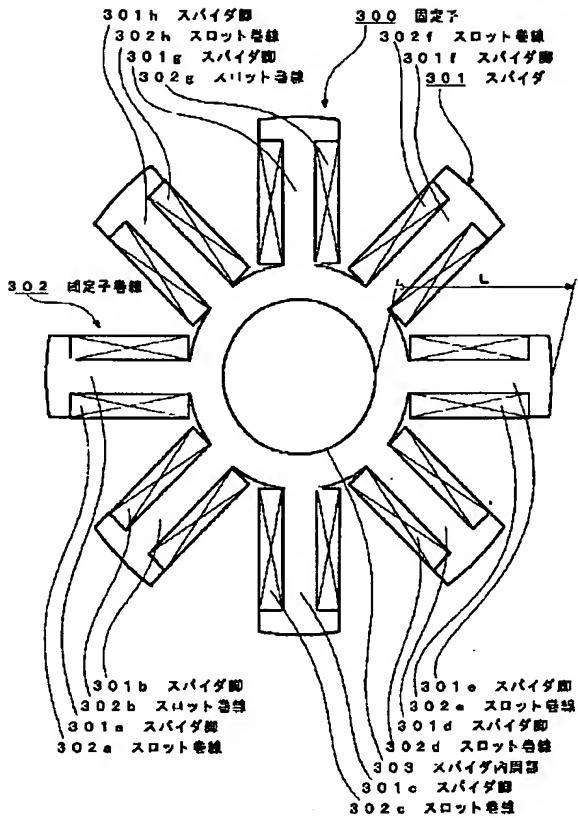
【図3】



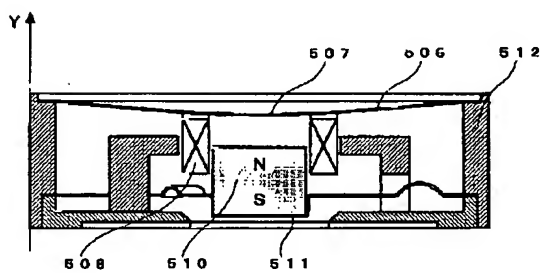
【図5】



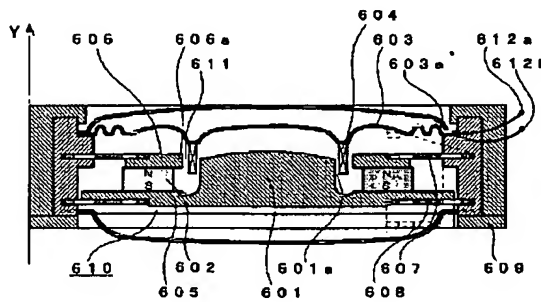
【例4】



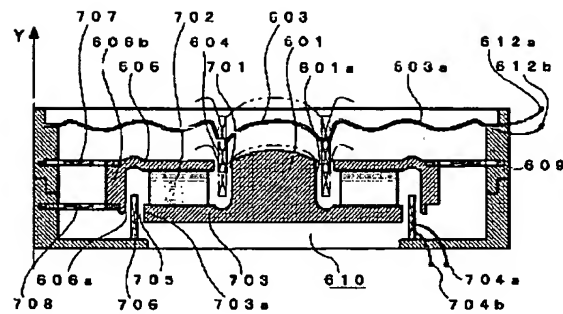
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	(参考)
H 0 2 K	1/32	3 1 0	H 0 2 K 1/32	Z 5H609
	5/167		5/167	A 5H621
	9/06		9/06	Z 5H622
	21/22		21/22	M
H 0 4 R	1/00	3 1 0	H 0 4 R 1/00	3 1 0 G
	9/10		9/10	

Fターム(参考) 5D012 BA06 BB02 CA03 GA04
 5D017 AA11
 5D107 AA05 BB08 CC08 CC09 DD09
 DD11
 5H002 AB09 AD03 AD04 AE07
 5H605 BB05 BB19 CC01 CC02 CC04
 CC05 EB06 EB13 EB21
 5H609 BB12 PP01 PP02 PP05 PP06
 PP07 PP08 PP09 PP10 PP11
 PP17 QQ02 RR06 RR27 RR36
 RR39
 5H621 BB07 BB08 GA01 GB14 HH01
 JK11 JK13 JK17 JK19
 5H622 CA01 CA05 CA12 CA14 DD04
 PP05

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.